

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-089100

(43)Date of publication of application : 04.04.1995

(51)Int.Cl.

B41J 2/205

B41J 2/01

B41J 2/05

(21)Application number : 05-239634

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.09.1993

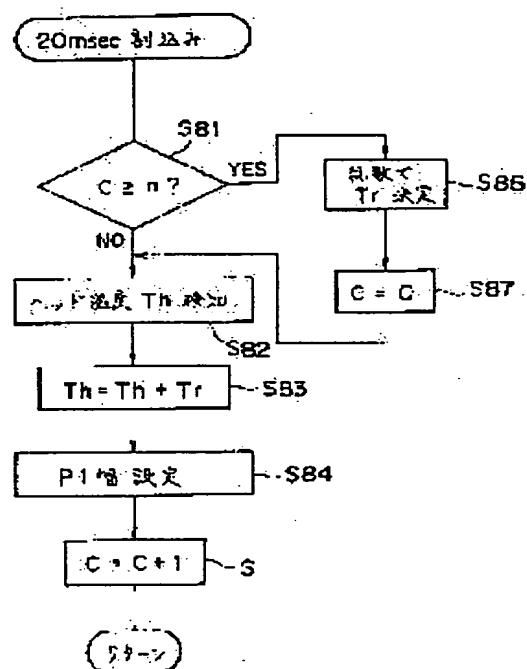
(72)Inventor : HIRASAWA SHINICHI

(54) INK JET RECORDER AND METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it hard to observe density unevenness of a recorded image due to fluctuation of an amount of ejection by each ejection nozzle in an ink jet recorder so that the high quality printing is performed.

CONSTITUTION: In a recording action, a head temperature Th is detected for every 20msec (S82). A value Tr determined by each ejection nozzle is added to the detection result (S83) and a pulse width $P1$ for ejection driving is determined based on the addition result and the ejection is performed (S84). The value Tr of each ejection nozzle is determined for every prescribed time at random (S86). Thereby, a pattern of fluctuation of an amount of ejection of each ejection nozzle is renewed at every prescribed intervals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-89100

(43) 公開日 平成7年(1995)4月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/205
2/01
2/05

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 X
1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-239634

(22) 出願日 平成5年(1993)9月27日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 平澤 伸一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

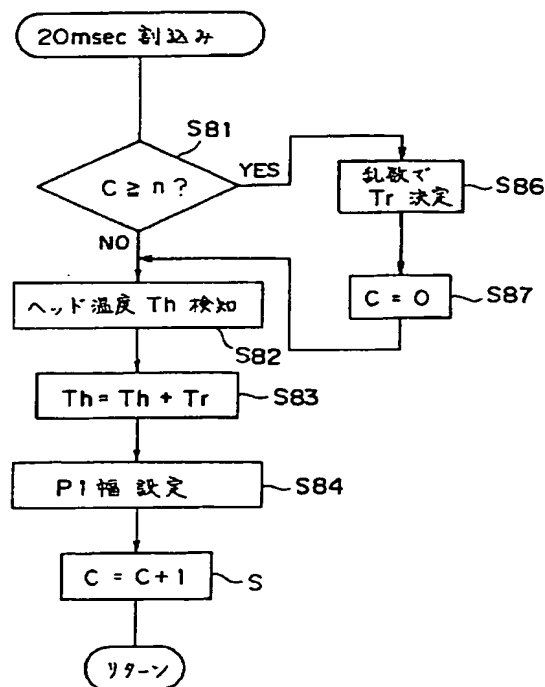
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法

(57) 【要約】

【目的】 インクジェット記録ヘッドにおける吐出口毎の吐出量のばらつきに起因した記録画像の濃度ムラを視認し難くし高品位な記録を行う。

【構成】 記録動作中20msec毎に、ヘッド温度 T_h を検知して(S82)、これに各吐出口毎に定められる Tr を加算し(S83)、この加算値に基づいて、吐出駆動にかかるパルスの幅 $P1$ を設定し吐出する(S84)。上記吐出口毎の Tr は一定期間毎にランダムに設定される(S86)。これにより、各吐出口の吐出量ばらつきのパターンが上記一定期間毎に変更される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の吐出口を有し該吐出口からインクを吐出するための記録ヘッドを用い、該記録ヘッドから被記録材にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、

前記記録ヘッドにおける吐出口毎に、当該インク吐出量を変更することが可能な吐出量変更手段と、

当該吐出量の変更が平均化されずに前記複数の吐出口が有する本来の吐出量パターンを認識できない所定の時間間隔で前記吐出量変更手段を制御し、前記吐出口毎の吐出量をランダムに設定する吐出量設定手段と、を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡の生成に伴ってインクを吐出することを特徴とする、請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 被記録材にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法において、複数の吐出口を有し該吐出口からインクを吐出するための記録ヘッドを用意し、

当該吐出量の変更が平均化されずに前記複数の吐出口が有する本来の吐出量パターンを認識できない所定の時間間隔で、前記複数の吐出口の吐出量パターンをランダムに変更される各ステップを有したことを特徴とするインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は吐出口よりインクを吐出することで形成された飛翔的液滴を用いて記録を行なうインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法に関し、特に、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 熱エネルギーを利用するインクジェット記録方式は、一般に飛翔的液滴を形成する手段として電気熱変換素子を用い、ここで発生する熱エネルギーを熱作用面でインクに作用させてこれを気化し、気化蒸気の圧力エネルギーでオリフィス（吐出口ともいう）から飛翔的液滴としてインクを吐出し記録を行なう。

【0003】 このような記録に用いる複数のインク吐出口を備えたインクジェットヘッド（以下、マルチノズルヘッドという）では、吐出口毎の吐出体積は、何回かの吐出を平均としてみた場合でもわずかに異なることが多い。このことは、記録画像の濃度ムラとして視認できることが多く、画像品位の面で問題となっていた。さらに前記吐出体積の平均値は使用時間とともに変化するので前記ムラの見えかたも使用時間に対応して変化してしまうという問題もあった。

【0004】 上記問題点の解決手段として従来から様々

な提案が行なわれてきた。

【0005】 なかでも、マルチノズルヘッドからの吐出によって作成したテストパターンを読み取ることによって、マルチノズルヘッドの濃度ムラ量を算出し、その結果にもとづく濃度ムラ補正データで上記マルチノズルヘッドの各記録素子に入力する画像信号を補正し、濃度ムラを解消する方法が提案されている。この方法によれば、補正直後の記録画像はムラがなく高品位を実現できるが、前述のように使用時間に伴いムラが変化するので、再補正を繰り返す必要がある。また、この場合、上記画像信号補正手段等を記録装置に組み込む必要があるために装置が大型かつ高価になるという問題を生じる。

【0006】 他の提案として特開平3-221459号公報に開示されるものがある。この提案によれば、吐出エネルギー調整手段でインク滴の吐出スピードあるいは吐出量を所望の範囲内で不規則に変化させ、記録画像のムラを目立たなくすることができる。しかしながら、この提案では、吐出スピードあるいは吐出体積を不規則に絶えず変化させているため、これら変化は吐出量の平均化されたものとして認識され、各吐出口毎の上記平均値が保存されたままとなることがある。

【0007】 さらに、記録中のヘッド温度変動に伴う吐出体積変動による濃度変動を補正するために、画像信号をヘッド温度に応じて補正し記録画像の濃度変動（ムラ）をなくす、という提案もある。この方法によれば、例えばA4紙一枚を一定の濃度で記録することができるといった時間経過に伴って生じる濃度差はなくなるが、記録ヘッド内の吐出量のムラはそのまま残っているのでムラの完全な解消となっていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 吐出体積の上記平均値が吐出口毎にわずかに異なること及び上記平均値が使用時間に伴い変化することを考察した結果以下のことが判明した。

【0009】 吐出体積の吐出口毎の平均値の分布の仕方には特に規則性はない。従ってこれによって生じる濃淡分布にも規則性はなく、たまたま吐出体積の大きな吐出口が集中した部分によって記録される領域は濃度が高く、吐出体積の小さな吐出口が集中した部分による記録領域は濃度が低い。さらに平均値の変動の仕方にも規則性がなく、不規則に大きくなったり小さくなったりする。

【0010】 本発明は上記観点に基づいてなされたものであり、その目的とするところは記録ヘッドの吐出口毎の吐出量のばらつきに起因した濃淡ムラを視認し難くし常に高品位な記録を安定に行なうことが可能なインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 そのために本発明では、

複数の吐出口を有し該吐出口からインクを吐出するための記録ヘッドを用い、該記録ヘッドから被記録材にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録ヘッドにおける吐出口毎に、当該インク吐出量を変更することが可能な吐出量変更手段と、当該吐出量の変更が平均化されずに前記複数の吐出口が有する本来の吐出量パターンを認識できない所定の時間間隔で前記吐出量変更手段を制御し、前記吐出口毎の吐出量をランダムに設定する吐出量設定手段とを備えたことを特徴とする。

【0012】また、被記録材にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法において、複数の吐出口を有し該吐出口からインクを吐出するための記録ヘッドを用意し、当該吐出量の変更が平均化されずに前記複数の吐出口が有する本来の吐出量パターンを認識できない所定の時間間隔で、前記複数の吐出口の吐出量パターンをランダムに変更される各ステップを有したことを特徴とする。

【0013】

【作用】以上の構成によれば、各吐出毎の吐出量がある一定の時間間隔でランダムに変更され、これにより、記録される画像の濃度ムラパターンは、上記間隔毎に変更される。ここで上記一定の時間間隔は、ランダムな変更が平均化されないだけの十分な長さを有しているため、上記パターンは周期性を表わすことなく、視認し難いものとなる。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0015】図1は本発明の一実施例において、インクジェットの吐出駆動に使用する分割パルスを示す模式的波形図である。

【0016】図1において、 V_{Op} は駆動電圧、 $P1$ は複数の分割したヒートパルスの最初のパルス（以下プレヒートパルス）のパルス幅、 $P2$ はインターパルタイム、 $P3$ は本実施例では吐出を行なうための2番目のパルス（以下メインヒートパルス）のパルス幅である。 $T1 \cdot T2 \cdot T3$ は $P1 \cdot P2 \cdot P3$ を決めるための時間を示している。プレヒートパルスは本実施例では一つのみであるが、さらに多数に分割することも可能である。さらにプレヒートパルスは吐出口内の熱作用部付近のインク温度を制御するためにも用いることができ、吐出量制御という重要な役割を担っている。プレヒートパルスのパルス幅 $P1$ は、その印加でインク中に発泡現象が生じないような値に設定する。

【0017】インターパルタイムは熱作用面で極めて短時間に発生する熱を熱作用面近傍のインクに伝えるための時間である。メインヒートパルスは熱作用面で吐出口内のインクを急加熱して高圧の蒸気泡をつくり、この蒸気泡の圧力によって吐出口よりインク滴が吐出される。

【0018】本実施例は上記 $P1 \cdot P2 \cdot P3$ を吐出口毎に独立かつ不規則に設定することに特徴がある。

【0019】図2は本例に係る記録ヘッドの構造を示す図である。

【0020】図2（A）および（B）において、1は上記分割パルスの印加で熱を発生する電気熱変換素子であり、分割パルスを印加するための電極配線とともに基板9上に配設される。基板9の材料はシリコンであり、アルミ製の支持基板11で支持される。12は吐出口等を構成するための溝を形成した天板であり、天板12と基板9とを接合させてインク路3やこれにインクを供給する共通液室5を構成する。さらに天板12と一体に形成されるオリフィスプレートにはインク路3に連通する吐出口7が形成される。吐出口は400DPIの密度で図2（B）の水平方向に128個形成される。

【0021】例えば、図2に示す記録ヘッドの31個の吐出口a, b, cにおいて、駆動電圧 $V_{Op}=18.0$ （V）、メインヒートパルス幅 $P3=4.0$ （ μsec ）とし、プレヒートパルス $P1$ を $0.0 \sim 3.0$ （ μsec ）の範囲で変化させたところ、図4に示すような吐出体積 V_d （ng）と $P1$ の関係を得た。

【0022】図3は吐出体積の $P1$ 依存性を示している。 V_{da} , V_{db} , V_{dc} は吐出口a, b, cそれぞれについて $P1=0.0$ （ μsec ）の時の吐出体積であり、吐出口によって僅かに差がある。本実施例の記録ヘッドでは $V_{da}=18.0$ （ng）、 $V_{db}=18.7$ （ng）、 $V_{dc}=17.6$ （ng）である。

【0023】図3の曲線に示したようにプレヒートパルスのパルス幅 $P1$ の増加に応じて吐出量 V_d は $P1$ が0から $P1_{\text{limt}}$ まで線形性を持って増加し、 $P1_{\text{limt}}$ より長い範囲では線形性を失い、 $P1_{\text{max}}$ で最大となる。

【0024】このように、 $P1$ の変化にたいする V_d の変化が線形性を示す $P1_{\text{limt}}$ までの範囲は、吐出量の制御を容易に行なえる範囲として有効である。図3の曲線aに示す場合は、 $P1_{\text{limt}}=1.87$ （ μs ）であり、このときの吐出量は $V_{\text{limt}}=24.0$ （ng）である。また V_d が飽和状態になるときのパルス幅は、 $P1_{\text{max}}=2.1$ （ μs ）であり、このときの吐出量は $V_{\text{max}}=25.5$ （ng）である。

【0025】 $P1=0 \sim P1_{\text{limt}}$ （ μsec ）の範囲の直線の傾き K_p は温度によらず、記録ヘッド構造、駆動条件、インク物性等によって決まる定数であるが、吐出口によって若干のばらつきが生じる。図中の曲線a～cはこれを示している。しかしながら、本例の目的は、これら傾き K_p を記録ヘッドの全吐出口について平均した値 K_t を用いて達成でき、本例の記録ヘッドでは $K_t=3.21$ （ng/ μsec ）である。

【0026】図4は吐出体積 V_d と、これを決定する別の要因である記録ヘッドの温度（インクの温度）との関係を示している。図に示すように記録ヘッドの環境温度

Tの増加に対して吐出体積Vdは直線的に増加する。この直線の傾きは駆動条件によらず、記録ヘッドの構造、インク物性等によって決まる定数である。この定数は本例の記録ヘッドでは0.4 (ng/℃)である。

【0027】ところで、吐出体積の吐出口全体の平均値をVavとすると、VdfはVavより数%小さく、隣接する数吐出口は、その吐出体積がほぼVdfで「たまたま隣り合って」おり、この数吐出口を挟む吐出口群は「たまたま隣り合って」ほぼVavまたはそれよりも大きいとすると、この数吐出口による記録は相対的に薄くなり濃度ムラとして認識される。

【0028】一方、前述のように、吐出体積の平均値が吐出口毎に異なること、この異なり方に規則性がないことと、さらに上記平均値は使用時間に伴い不規則に変化することがわかっている。

【0029】従って、上記濃度ムラのごとき「たまたま隣り合う」ことによって生じる現象はある確率で発生し、この確率は吐出口の数が多いほど高くなる。すなわち、高速記録を実現するため記録ヘッドあたりの吐出口数を多くすると、濃淡ムラが発生しやすくなる。

【0030】さて、本実施例では記録方向と被記録材料の移動方向が直交する、主走査方向と副走査方向を持ついわゆるシリアルスキャンタイプの記録方式を採る。このタイプの記録方式の場合、上記濃淡ムラは一回の走査による記録幅を周期とする繰り返しパターンとして現れるため、より認識し易くなる。

【0031】図5は、図2に示す記録ヘッドの吐出口毎の吐出体積の平均値を使用開始時点と本例に関する吐出制御を行なった後に測定した値を示している。

【0032】使用開始時点ではA領域が周囲より薄い記録として認識され、さらにB領域も吐出口No. 1側の記録領域と隣り合うため相対的に薄い記録になる。これに対し本例の吐出制御後はかなりの変化をし、A、B領域に代わりC領域が周囲より薄い記録として認識されるようになる。

【0033】図6は各吐出口の吐出量制御の仕方を示す説明図である。同図により吐出体積の制御原理を説明する。

【0034】吐出体積制御は以下の3つの領域からなる。ヘッドの温度Thに対し

$Th \leq To$ ヘッド温調による吐出体積制御
 $To < Th \leq Ti$ 分割パルス幅変調による吐出体積制御
 $Ti < Th$ 非制御領域

このようにヘッド温度Thが比較的低いTo以下の領域では、従来より知られる記録ヘッドの温度制御で吐出体積を制御し、Toよりも高くなると図1で説明したプレヒートパルスのパルス幅を変化させて制御する。Toは通常いわれるところの室温環境である25℃付近に設定しておく都合がよい。すなわち低温領域では、粘度が

高くなる等のインク物性の変化で発泡が不安定になることがあるからである。

【0035】ヘッド温度ThがToよりも高い領域は記録による自己昇温や環境温度が高いときであり、この温度をヘッドの温度センサーが検知し図7に示すテーブルに従ってプレヒートパルス幅P1を変化させる。

【0036】図8は本例の吐出体積制御のシーケンスを示すフローチャートである。

【0037】まず、ヘッド温度を検知し(S82)、次に、このヘッド温度にある定数Trを加え(S83)、この値によって図7に示すテーブルを参照してプレヒートパルス幅を設定し吐出を行なう(S84)。以上の手続きを一定の時間間隔(20msec)毎に行なう。この時、カウンタCで何回行なったかを計数し、C=nとなったときに乱数により、定数Trを変更する。このTrを吐出口毎に変更することに本発明の特徴がある。すなわちヘッド温度にTrを加えることで各吐出口の吐出体積の平均値をヘッド温度差Tr相対分制御し、このTrをある期間毎かつ吐出口毎に不規則に変えることで、ヘッドの吐出口毎の吐出量ばらつきのパターンを変化させることができる。この結果ある時点の濃淡ムラとそれから一定期間後の濃淡ムラとでそのパターンを異ならせることができ、記録範囲全体では濃淡ムラの認識しにくい高品位の記録を行なうことができる。

【0038】本実施例ではヘッド温度検知を20msec間隔で行ない、nを記録ヘッドの主走査一回相当時間に設定する。Trの値は、前述した様に数%の吐出体積変化でムラが変わるので、本実施例ではヘッド温度で-2~2℃の底上げを一樣乱数で定めるようにする。

【0039】以上の方法で記録を行なった結果、局部的には(1走査ラインにおける)ムラは無くならないが、特に走査の繰り返しによる記録幅を周期とするムラパターンがなくなり全体的にムラの目立たない高品位記録が可能になる。

【0040】本実施例ではnを記録ヘッドの主走査一回相当時間としたが、これに限られるものではない。但し、n=1にすると、乱数で設定したTrによる吐出量のばらつきが平均化されて認識され、各吐出口の吐出体積の平均値がそのまま保存されるので本発明の効果が低減され濃淡ムラは従来どうり認識される。すなわち、Trの設定間隔は記録範囲内で乱数による不規則さを保てるだけの期間が必要である。

【0041】図9は本発明の第2の実施例の制御手順を示すフローチャートである。

【0042】上記第1の実施例同様、まずヘッド温度を検知する(S92)。次に、このヘッド温度により図7に示すテーブルを参照してプレヒートパルス幅P1を設定した後(S93)、定数PrでP1を補正し、吐出を行なう(S94)。以上の手続きを一定の時間間隔毎に行なう。この時カウンタCで何回行なったかを計数し、

C=n となったら乱数で定数 Pr を変更する。この Pr を乱数で吐出口毎に設定することに本発明の特徴がある。すなわち P1 補正することで吐出口の吐出体積の平均値を制御し、この Pr をある期間毎かつ吐出口毎に不規則に変えることで記録ヘッドの吐出量ばらつきのパターンを変化させることになる。すなわち第 1 の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0043】本実施例では第 1 の実施例同様、ヘッド温度検知を 20 msec 間隔で行ない、n をヘッドの主走査一回相当時間に設定した。Pr は -1 ~ 1 の範囲の一樣乱数を四捨五入し -1 ならば P1 を 1 ランク短く、0 ならばそのまま、1 ならば 1 ランク長くする。

【0044】図 10 は、上記各実施例を実施可能なインクジェット記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【0045】図 10 において、CPU100 は、図 8、9 に示す制御手順等この装置各部動作の制御処理やデータ処理等を実行する。ROM100A には、その処理手順や図 7 に示すテーブルが格納され、また、RAM100B は上記処理実行のワークエリアとして用いられる。

【0046】記録ヘッド 30 におけるインク吐出は、CPU100 が上述のように、温度センサ 30B によって検出された温度 Th、例えば Tr を加算した温度に基づいてパルス幅 P1 を設定し、これにより電気熱変換素子の駆動データおよび駆動制御信号をヘッドドライバ 1A に供給することにより行われる。さらに CPU100 は、記録ヘッド 30 を搭載したキャリッジ（不図示）を移動させるためのキャリッジモータ 20 や搬送ローラ（不図示）を回転させるための紙送り（P、F）モータ 50 の回転を、それぞれモータドライバ 20A および 50A を介して制御する。

【0047】（その他）なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0048】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4723129 号明細書、同第 4740796 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体上、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも 1 つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結

果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも 1 つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4463359 号明細書、同第 4345262 号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第 4313124 号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0049】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4558333 号明細書、米国特許第 4459600 号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭 59-123670 号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭 59-138461 号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0050】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された 1 個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0051】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0052】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0053】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0054】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0055】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0056】

【発明の効果】以上の説明から明らかになるように本発

明によれば、各吐出毎の吐出量がある一定の時間間隔でランダムに変更されこれにより、記録される画像の濃度ムラパターンは、上記間隔毎に変更される。ここで上記一定の時間間隔は、ランダムな変更が平均化されないだけの十分な長さを有しているため、上記パターンは周期性を表わすことなく、視認し難いものとなる。

【0057】この結果、従来濃淡ムラで使用できなかった記録ヘッドでも高品位の記録が可能になり、従来よりも高い歩留りで記録ヘッドの製造が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例で用いる分割パルスのパルス幅変調駆動方法のパルスを示す波形図である。

【図2】(A)および(B)は本発明の実施例で用いる記録ヘッドの構造を示すそれぞれ縦断面図および正面図である。

【図3】吐出体積と上記分割パルスのパルス幅との関係を示す線図である。

【図4】吐出体積とヘッド温度との関係を示す線図である。

【図5】本発明の実施例による吐出体積の吐出口毎の平均値の分布を示す線図である。

【図6】本発明の実施例に係る吐出量制御方法を説明するための説明図である。

【図7】ヘッド温度とこれに対応するプレヒートパルス幅のテーブルを示す模式図である。

【図8】本発明の第1の実施例にかかるパルス幅変調シーケンスのフローチャートである。

【図9】本発明の第2の実施例にかかるパルス幅変調シーケンスのフローチャートである。

【図10】上記各実施例の制御構成を示すブロック図である。

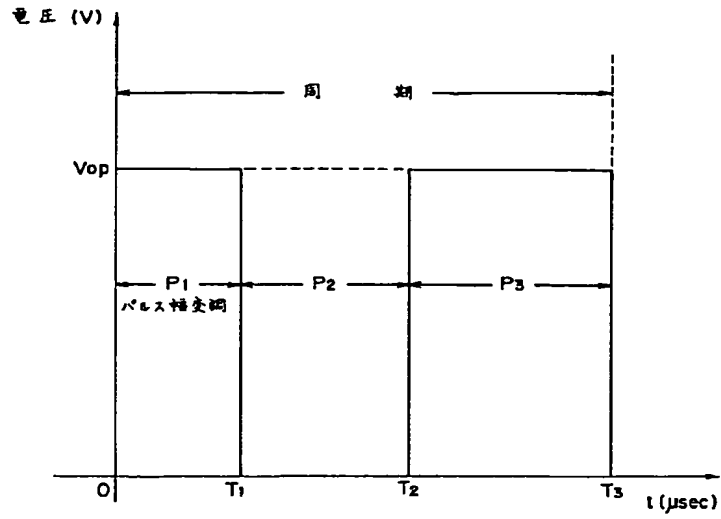
【符号の説明】

- 1 電気熱変換体
- 3 インク路
- 7 吐出口
- 9 基板
- 11 支持基板
- 30 記録ヘッド
- 30B 温度センサ
- 100 CPU
- 100A ROM
- 100B RAM

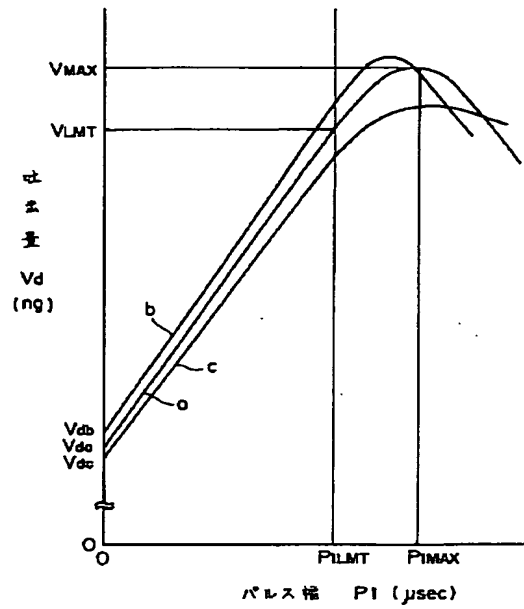
【図7】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ヘッド温度 Th (°C)	~26	26 ~28	28 ~30	30 ~32	32 ~34	34 ~36	36 ~38	38 ~40	40 ~42	42 ~44	44~
プレヒートパルス幅 PI (μs)	1.250	1.125	1.000	0.875	0.750	0.625	0.500	0.375	0.250	0.125	0.0

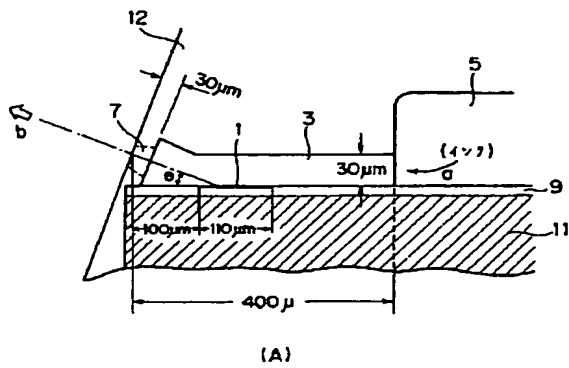
【図1】



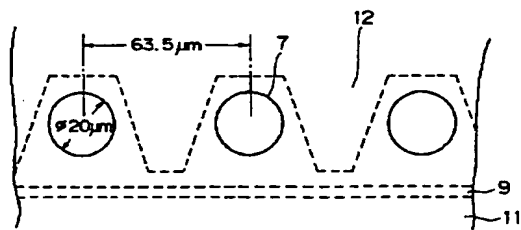
【図3】



【図2】

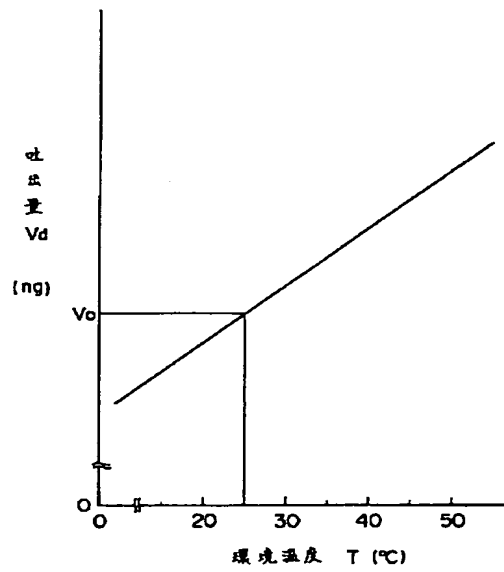


(A)

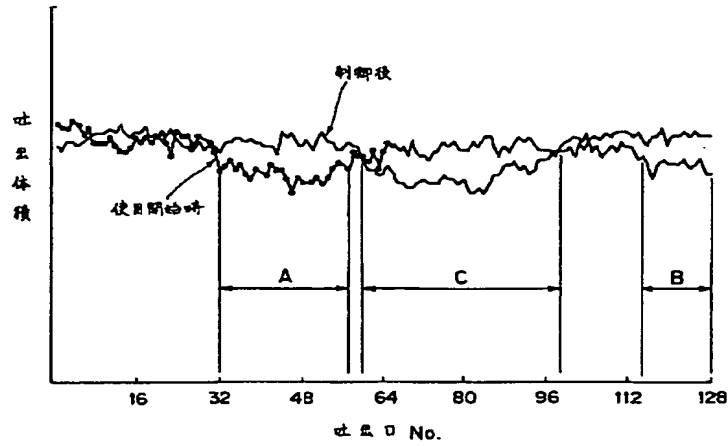


(B)

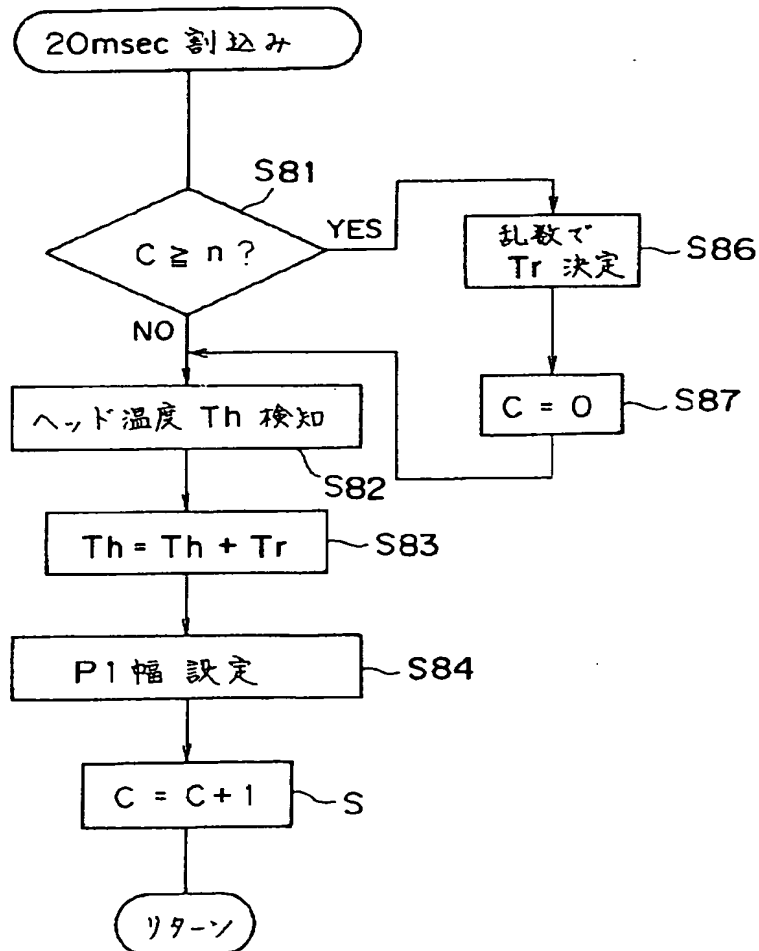
【図4】



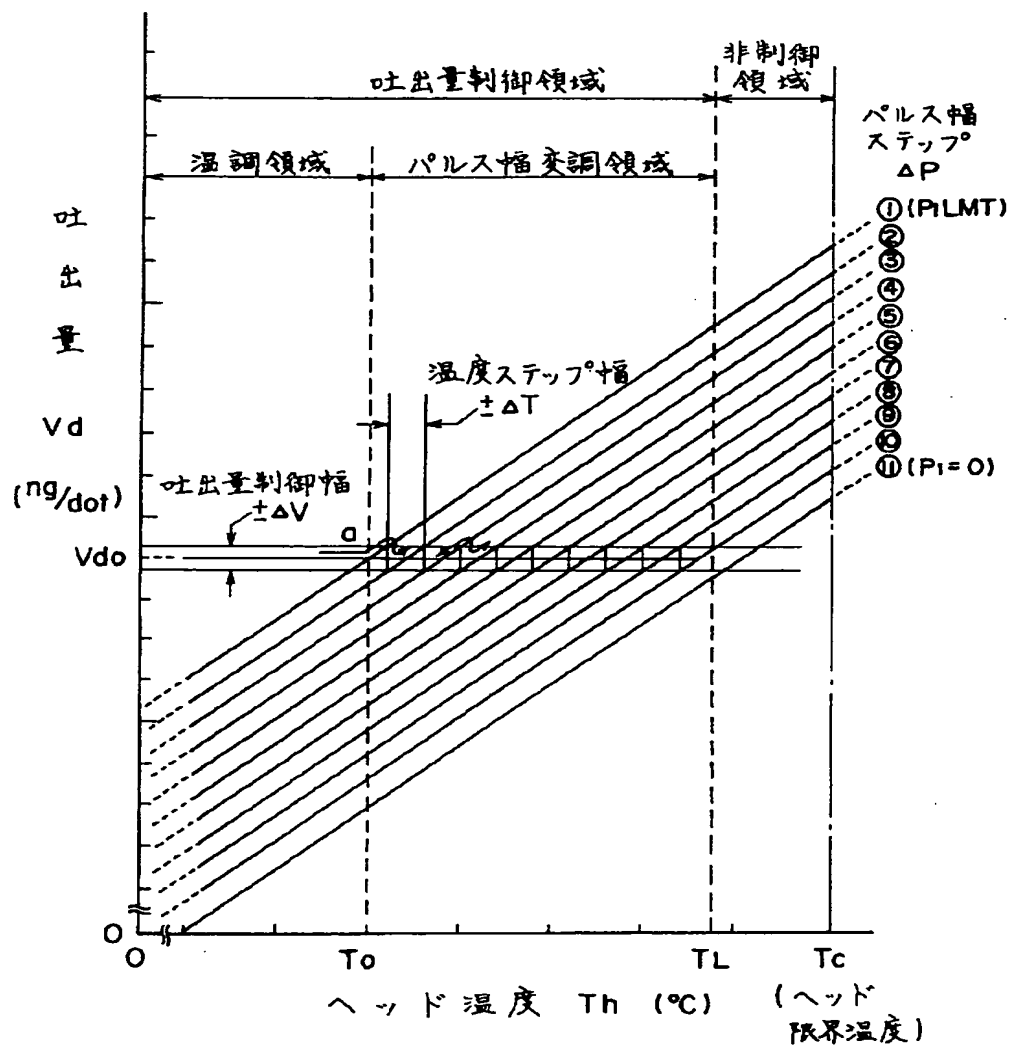
【図5】



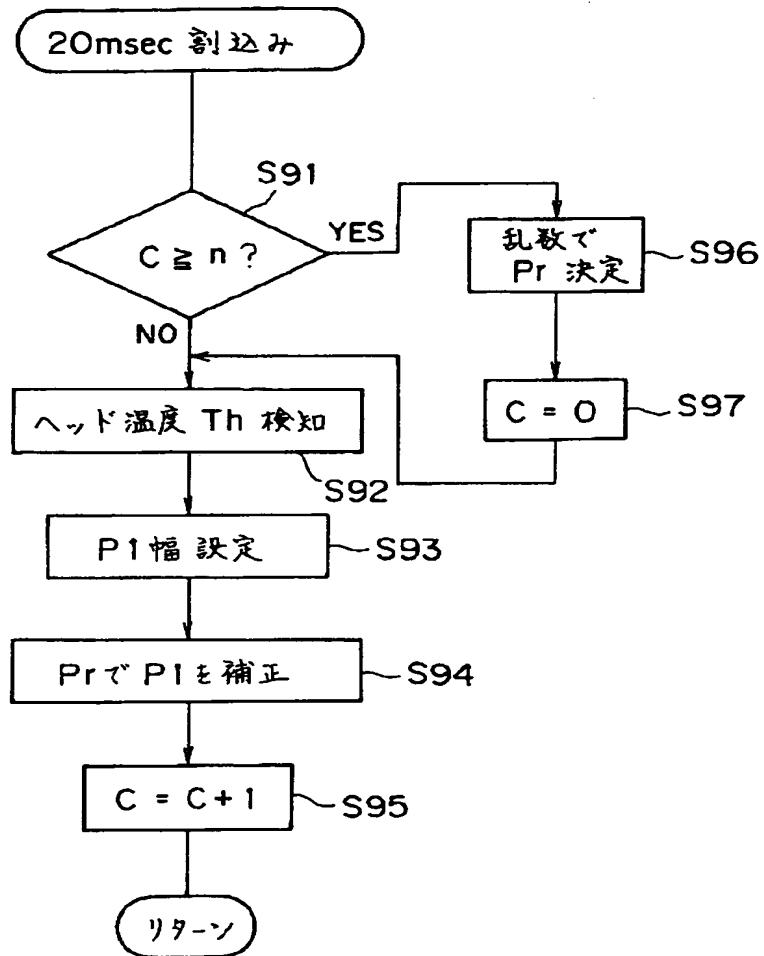
【図8】



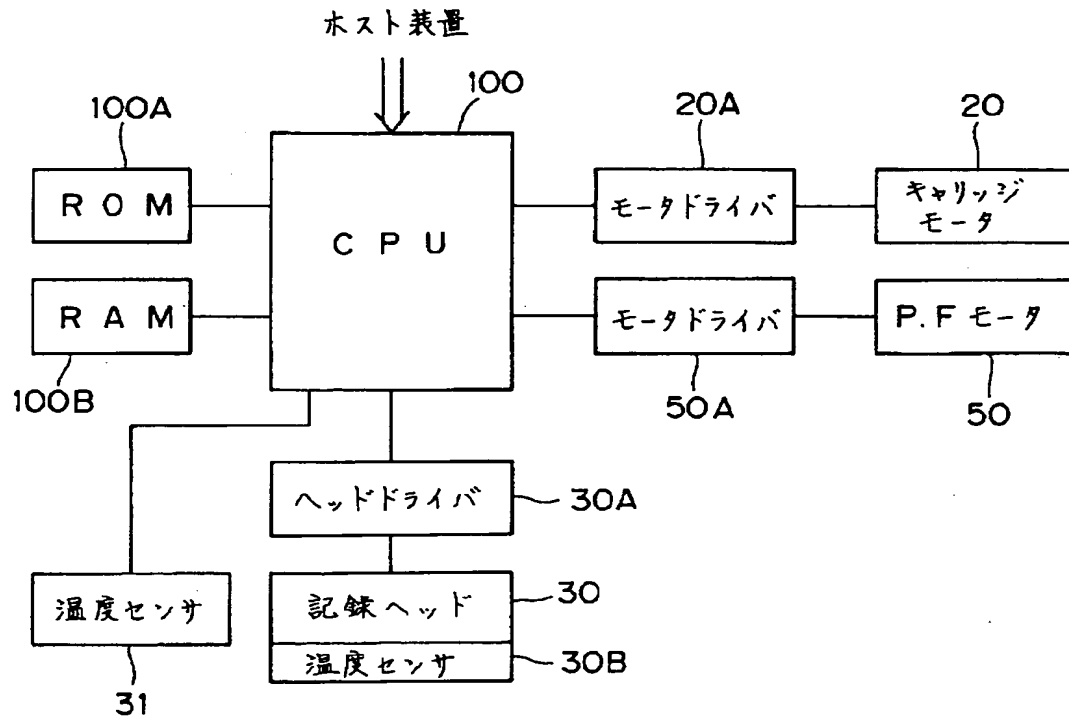
【図6】



【図9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

B 4 1 J 3/04

技術表示箇所

1 0 3 B